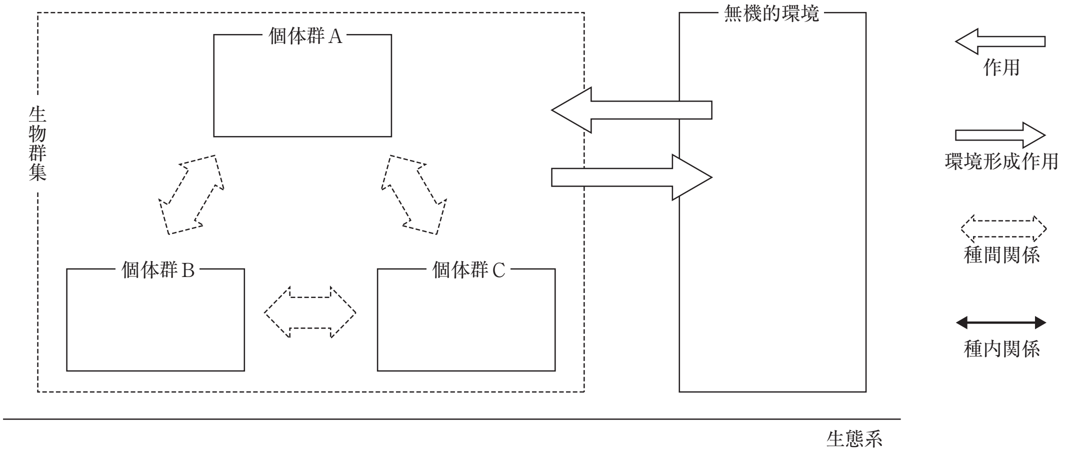
第７章　　生態

第39講　個体群動態

■生態系



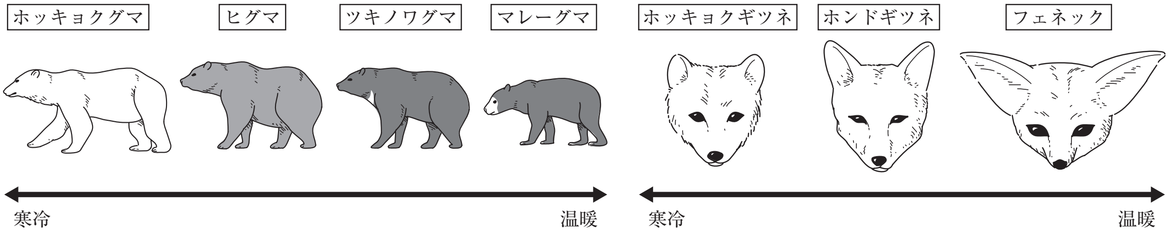
◆環境への適応

・ベルクマンの規則

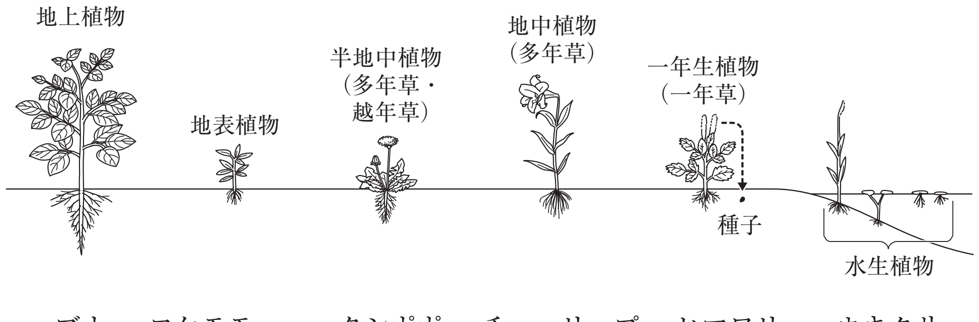
…寒冷地に生息する種ほど大型化

・アレンの規則

…　寒冷地に生息する種ほど突出部が小さい



・ラウンケルの生活形　…　休眠芽の位置で植物を分類



植物例	ブナ	コケモモ	タンポポ	チューリップ	ヒマワリ	ウキクサ
	カシ	シロツメクサ	ススキ	カタクリ	ヒメシバ	ハス

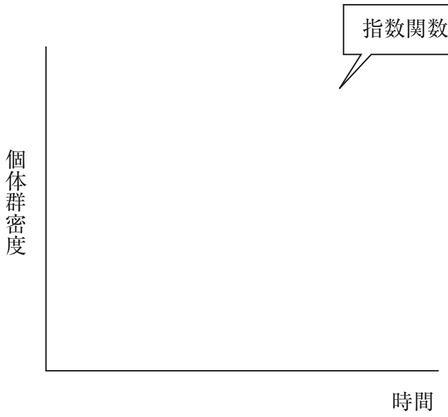
ⒸRECRUIT HOLDINGS

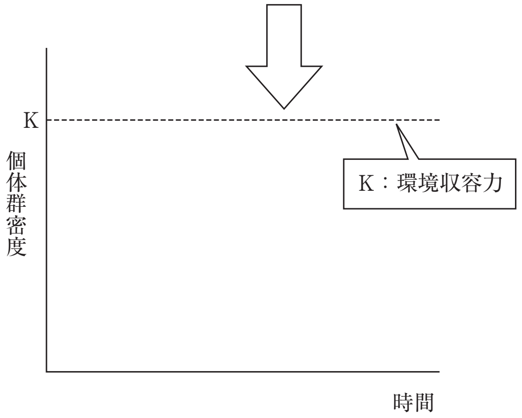
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■個体群

◆成長曲線　…　個体群密度(単位面積当たりの個体数)の時間変化

・理想的環境下　　　　　　　　　　　・実際の環境

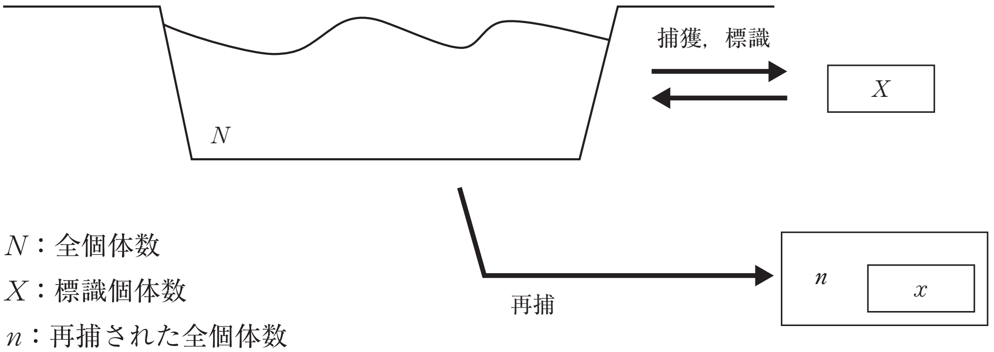




・密度効果　…個体群密度によって生物に与えられる影響

ex　増殖率の低下，相変異

◆標識再捕法



N：全個体数

X：標識個体数

n：再捕された全個体数

x：再捕された標識個体数

●標識再捕法が使える条件

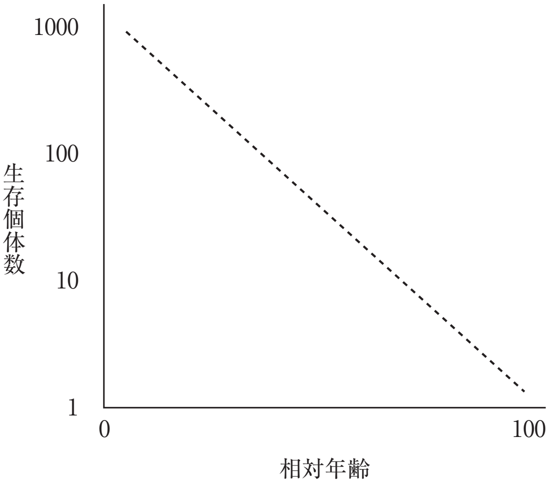
・調査地で個体の出入りがない。

・標識によって個体が影響を受けない。

・各個体の捕獲確率が等しい。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

◆生存曲線　…　相対年齢における生存個体数



A型：晩死型

特徴　産子数は少なく，親は手厚いケア

ex　大型哺乳類，ヒト，猛禽類

B型：平均型

特徴　産子数，親の保護が中程度

ex　鳥類，爬虫類，ヒドラ

C型：早死型

特徴　産子数多いが，親の保護は少ない

ex　魚類，昆虫，海産無脊椎動物

・生存曲線は，生命表を用いて作成される。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第39講　演習問題

生物の個体数の変化はおもに増殖による増加と，個体の死亡という減少の収支からなりたっている。個体数の変化に関する図1〜3をみて，後の問いに答えよ。

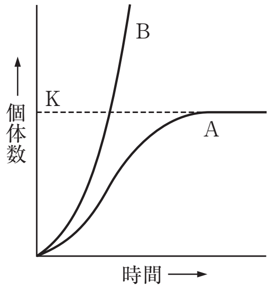


図1

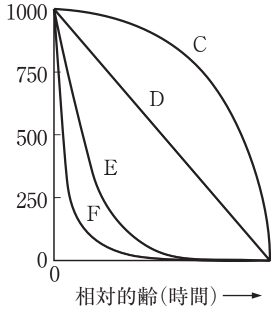


図2

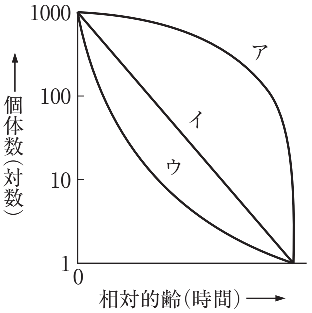


図3

問1　図1のAは，ある生物の個体数が増殖により実際にふえていくようすを示している。

1)　Aを何とよぶか。

2)　個体数Kのレベルは何を示しているか。

3)　理論的には個体数はBのように増加するはずである。しかし実際にはそうならない原因としてどのような環境要因が考えられるか，3つあげよ。

問2　図2は，相対的な齢を横軸に，齢ごとの個体数を縦軸にとって表したもので，産卵数または産子数を1000に換算してある。図3は図2の縦軸を対数目盛りで表したものである。

1)　図2に示された曲線を何とよぶか。

2)　図2のEで示される曲線は，図3のア〜ウのどれに相当するか。

3)　図3のグラフの傾きは何を表しているか。

4)　次の動物の個体数の変化を表す曲線は，図3のア〜ウのどの型に近いか。

（解答形式　f－エ）

a　ミツバチ　　b　ブリ　　c　カキ

d　シジュウカラ　　e　ゾウ

問3　図2に関する次の文のうち内容が正しいものはどれか，記号で答えよ。

a　一生を通じて死亡率がほぼ一定の動物はDで表される。

b　多くの産卵があっても，幼齢期に死亡するものが多い動物はFで表される。

c　親による子の保護がもっとも進化している動物はCで表される。

d　草原などの明るい場所にはえる植物は，一般にCの型になりやすい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問４　下の文中の空欄にあてはまるもっとも適当な語または記号を記せ。

20世紀に入ってからの人口の増加は図１の曲線［１］に近い。これは人類独特の活動によってもたらされたものである。生態系では動物の個体数は［２］者の生体量によって影響を受けるのが一般的であるが，人類は［２］者を人為的にふやす農業によって食糧増産をはかってきた。また，大量の化石燃料を消費して多量の［３］をえてきたが，その結果，大気中の［４］濃度が増加し，地球の［５］化が懸念されるようになった。地球規模での［５］化は生物の分布や増殖に大きな影響をおよぼすと予想される。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第39講　確認テスト

次の文章を読み，下の問いに答えなさい。

自然界で生まれた生物は，成長の過程で捕食，飢餓，病気などの死亡要因によって個体数が減少し，一部しか親になることができない。このような自然条件下における生物の平均的寿命を［⑴］という。一方，死亡要因がない場合の平均的寿命を，その生物の［⑵］という。①産まれた卵や子について，各発育段階における，生存個体数，死亡個体数，死亡率，死亡要因などを明らかにし，時間とともに生存個体数の変化する様子を示した表を［⑶］といい，ふつう生まれた個体の総数を1000として表す。これをグラフに表したものを［⑷］という。［⑷］は出生初期の死亡率や成長の過程での死亡率によって，図1で示すようなA，B，Cの3つの型に大別される。いずれの型を示すかは，各生物の生活様式，とくに［⑸］による発育期の保護の有無や程度が強く関与する。

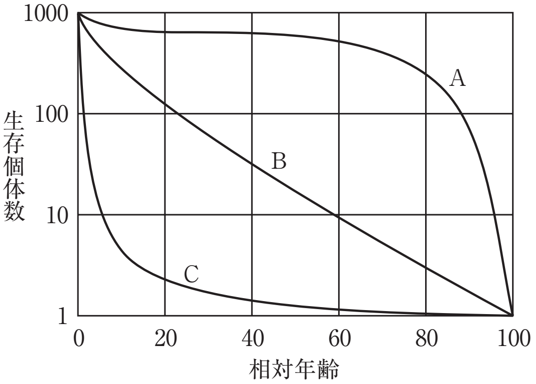


図1

問1　上の文章中の［　　］に入れるのに適当な語句を，それぞれ次の㈠〜㈡から一つ選びなさい。

(ア) 生命曲線	(イ) 生活曲線	(ウ) 生存曲線	(エ) 生態的寿命	(オ) 生理的寿命
(カ) 生命表	(キ) 生存表	(ク) 親	(ケ) 子	(コ) 兄弟

問2　図1のAの型を示す生物の説明として，適当なものを次の(ア)〜(オ)から一つ選びなさい。

(ア)　産卵・産子数が多く，発育初期における競争，他動物による捕食によって多数が失われる。

(イ)　産卵・産子数が比較的少なく，ある程度産卵・産子が保護や養育を受けるが，他動物による捕食の影響を受ける。

(ウ)　産卵・産子が，全く保護や養育を受けない。

(エ)　死亡率が老齢期に高い。

(オ)　死亡率が一生を通じてほぼ一定である。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　図１のＡ，Ｂ，Ｃそれぞれの型を示す生物名の組み合わせとして適当なものを下の㋐～㋔から一つ選びなさい。

	A	B	C
㋐	アサリ	キジ	トノサマガエル
㋑	ライオン	ウミガメ	ツバメ
㋒	ヒグマ	ヒドラ	マンボウ
㋓	トカゲ	シジミ	アリマキ
㋔	ワニ	スズメ	トゲウオ

問４　表１は，下線部①の例として，北米に生息する同時期に生まれたアメリカアカシカについて示したものである。この表1からアメリカアカシカの平均寿命を計算することができる。平均寿命はどのような方法によって求められるか。下の㋐～㋓から一つ選びなさい。

表１

年齢（才）	生存個体数	死亡個体数	生存率（%）	死亡率（%）
0	1000	231	77	23
1	769	144	81	19
2	625	96	85	15
3	529	97	82	18
4	432	67	84	16
5	365	96	74	26
6	269	58	78	22
7	211	31	85	15
8	180	27	85	15
9	153	45	71	29
10	108	57	47	53
11	51	43	16	84
12	8	8	0	100

㋐ $\dfrac{(\text{生存個体数}\times\text{年齢})\text{の総和}}{1000}$　　㋑ $\dfrac{(\text{死亡個体数}\times\text{年齢})\text{の総和}}{1000}$

㋒ $\dfrac{(\text{死亡率}\times\text{年齢})\text{の総和}}{1000}$　　㋓ $\dfrac{(\text{生存率}\times\text{年齢})\text{の総和}}{1000}$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問５　一般に，平均寿命の減少に強く影響すると考えられる事象はどれか。最も適当なものを下の(ア)〜(キ)から一つ選びなさい。

(ア)　出生個体数の増加　　(イ)　出生個体数の減少
(ウ)　出生雌雄比の増加　　(エ)　出生雌雄比の減少
(オ)　出生初期の死亡増加　　(カ)　生殖期の死亡増加
(キ)　老齢期の死亡増加

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第39講　演習問題

問１　1)　成長曲線
　　　2)　環境収容力
　　　3)　食物の不足・老廃物の蓄積・感染症のリスク

問２　1)　生存曲線
　　　2)　イ
　　　3)　死亡率
　　　4)　ａ－ア　ｂ－ウ　ｃ－ウ　ｄ－イ　ｅ－ア

問３　ｂ，ｃ

問４　１　Ｂ　２　生産　３　エネルギー
　　　４　CO_2（二酸化炭素）　５　温暖

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第39講　確認テスト

問１　(1)　エ　(2)　オ　(3)　カ　(4)　ウ　(5)　ク

問２　(エ)　問３　(ウ)　問４　(イ)　問５　(オ)

【解説】

問１　自然環境下の生物は，成長の過程において様々な要因によって個体数が減少していくため，その一部しか子を残すことができない。このような自然環境下における生物の平均寿命を生態的寿命という。一方で，飼育環境下のような外的な死亡要因がない条件での平均寿命を生理的寿命という。特定の生物種の生態的寿命を把握するために，各発育段階における生存個体数，死亡個体数，死亡率，死亡要因をまとめた表を生命表といい，これをグラフに表現したものを生存曲線という。生存曲線は大きく晩死型，平均型，早死型の３タイプに分けられ，一度に産む子の数や親による発育期の保護の有無や程度によってどのタイプになるか決まる。

問２　Ａの晩死型を示す生物は，生育段階初期の死亡率が小さいが老齢期の死亡率は高く，生態的寿命と生理的寿命の差が小さいという特徴を示す。これは産子・産卵数が少なく親による保護が手厚いことによる。選択肢のなかでは，(エ)が最も妥当な説明となる。(ア)と(ウ)はＣの早死型，(イ)や(オ)はＢの平均型の特徴となる。

問３　Ａの晩死型は大型哺乳類や猛禽類，社会性昆虫などで見られる。Ｂの平均型は鳥類や爬虫類，小型の哺乳類，ヒドラなどで見られる。Ｃの早死型は多くの無脊椎動物や魚類などで見られる。以上より，(ウ)が正解となる。

問４　平均寿命とは全個体の生きた時間の平均であるので，全体での延べ生存時間を全体の個体数で割ればよい。表1より，$231\times0+144\times1+96\times2+\cdots$で求めることができる。ゆえに，(イ)が正しい。

問５　平均寿命とは全個体の生きた時間の平均であり，その値は

$\dfrac{(\text{死亡個体数}\times\text{年齢})\text{の総和}}{1000}$で求められる。この値は出生初期の死亡数が増加することで大きく減少する。ゆえに(オ)が正解となる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。